

المحاضرة

العلم والثقل وحياتنا

المعطر الذهب

د. إبراهيم عبد الله الزامل



كما أسسوها في عالم التجارة ، فقامت قوافلهم
واساطيلهم التجارية تمخر عباب البحر ما بين
(يوجين) في الهند الى « الاسكندرية » في مصر ، عن
طريق عدن ، وكتبوا لانفسهم بذلك السيادة
التجارية في هذه البقعة من العالم ، وليس ذلك
بمعجيب فقد كان النبي محمد صلى الله عليه
وسلم الذي اوصت تعاليمه بالفتوحات العربية
- تاجرا -

لم يكن سكان الجزيرة العربية - الذين
حققوا لانفسهم ما بين عامي (٦٣٤ ، ٧٥٠ ميلادية)
امبراطورية تمتد من جبال البرانس غربا الى
حدود الصين شرقا - عبارة عن قبائل بدوية خالصة
البداءة ، كما يحلو لبعض المؤرخين الاجانب ان
يرددوا ذلك ، وانما كانت لهم حضارات زاهرة ،
وسبق في عالم العمران يشهد به التاريخ ،
ولاسيما في جنوب الجزيرة وشمالها .

من القرن السادس

حتى القرن الخامس

عشر الميلادي

الإسلام



مثل في بلاطه العالم الفلكي الهندي (١) (مانكا Manka) عام ٧٧١ م ، وترجمت أعماله ومؤلفاته العلمية التي كتبها باللغة الهندية الى اللغة العربية ونذكر منها :

(سيد كانتس ، تشاراكا وسومراتا)
(Siddkantas, Charaka, and Susrata)

وأصدر هارون الرشيد ثالث الخلفاء العباسيين أمرا بجمع كل الرسائل والبحوث اليونانية الاصلية ، أما المأمون وهو رابع الخلفاء العباسيين فقد أنشأ بيت الحكمة House of wisdom عام ٨٢٨ لترجمة هذه الاعمال وكان على رأس المترجمين حنين بن اسحق الذي عاش في الفترة ما بين عامي (٨٠٩ و ٨٧٣ م) وترجم أكثر الاعمال التي وضعها جالينوس (Galen) في الطب ، وشرع في ترجمة علوم الفلك لبطليموس Plotemy وقد أتم أعماله حوالي تسعون من تلاميذه كان أشهرهم ابنه اسحق الذي توفي عام ٩١٠ بعد أن قام بترجمة أعمال بطليموس واقليدس وابن عمه حبيش الذي ترجم أعمال ابقراط (Hippocrates) وديوسكوريدس (Dioscorides)

وأنشأ المأمون أيضا مرصدا فلكيا في بغداد عام ٨٢٩ م حيث قام الفرجاني الذي توفي عام ٨٥٠ م بتسجيل مشاهداته وملاحظاته ، وتبعه في ذلك الصابئة (Sabian) عباد النجوم ومنهم البتاني الذي عاش في الفترة من عام ٨٥٤ الى ٩٢٩ م ، وثابت بن قره الذي عاش في الفترة من ٨٢٦ م الى ٩٠١ م ، وقد أتى هذان العالمان من حران في بلاد ما بين النهرين (العراق الآن) حيث ظهرت الديانة البابلية وما تحويه من علوم التنجيم وعبادة النجوم والتي استمرت بعد ذلك في شكل فرق دينية صابئية لقيت تسامحا من جميع الفئات الذين تنابحوا على غزو العراق ، حتى القرن الثالث عشر عندما أباد المغول هؤلاء الصابئة .

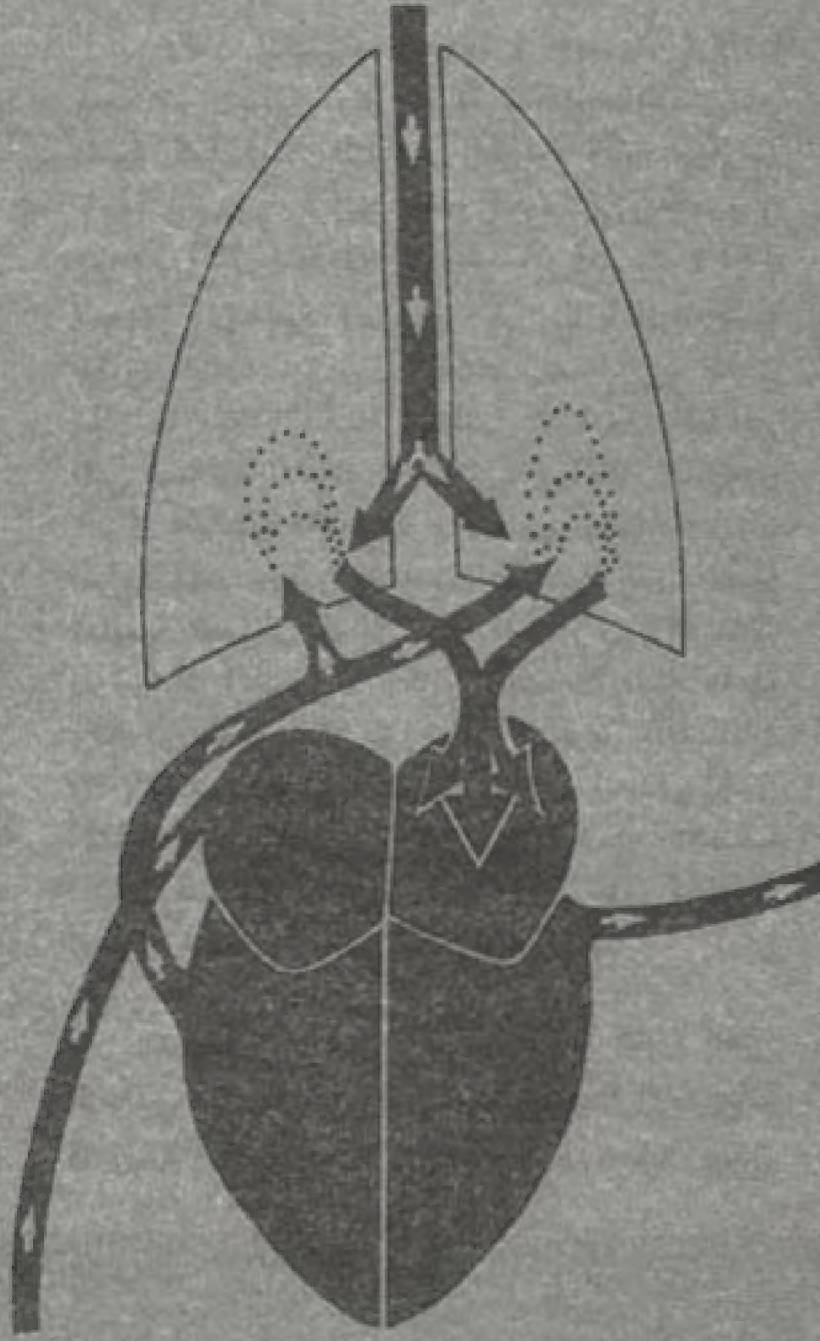
وقد حصل البتاني على معلومات قيمة تتعلق بانحراف دائرة البروج والدائرة الظاهرية لمسار الشمس ، وعن مبادرة الاعتدالين . وكانت هذه المعلومات أدق من تلك التي سجلها بطليموس .

(١) انظر طبقات الاطباء ٢/٢٢

ولم يقتصر الامر على مجرد التجارة ، بل ان بعض القبائل العربية التي كانت تعيش على الحدود الشرقية والشمالية ، قد دخلت تحت طاعة الرومان البيزنطيين ، واعتنق بعضهم الديانة المسيحية قبل الاسلام ، وشاركوا في كثير من الاعمال المدنية ، وبخاصة في سوريا ، واقتبسوا كثيرا من أساليبهم ، مما أدى الى ظهور عناصر متعلمة بين العرب قبل ظهور الاسلام ، ويمد ذلك عاملا من العوامل الفعالة التي ساعدت فيما بعد على استيعاب المسلمين للعلوم اليونانية ، وقيامهم بدور بارز في نقل الحضارات القديمة ، وحفظها من الضياع والاندثار طوال العصور الوسطى .

ولا يخفى علينا أن أحفاد الامويين الذين آلت اليهم الخلافة الاسلامية في دمشق عام ٦٦١ م كان أجدادهم من بين القبائل التي عاصرت البيزنطيين ، وعملت معهم في سورية ، وأفادوا كثيرا من خبراتهم وحضارتهم . ولكن الامويين منذ البداية كانوا معجبين بالاغريق ويتشبهون بهم في مجال الثقافة ، فجمعوا اليهم رجال العلم في دمشق وأنشأوا مرصدا للفلك حوالي عام ٧٠٠ ميلادية ومع ذلك فإن هؤلاء العرب الذين ساروا على نهج الاغريق ، كانوا متهمين بالتمصب للعرب ، ومحاربة الموالي ، كما كانت تنقصهم المقدرة والنشاط المستمدان من الروح الدينية اذا استثنينا عمر بن عبد العزيز ومن ثم سقط الامويون عام ٧٤٩ م وزالت دولتهم ، وآل الحكم الى العباسيين الذين كانوا أكثر انفتاحا على الثقافات الاجنبية ، وتحولوا بخلافتهم الى بغداد وجعلوها قاعدة لحكمهم .

وقد اعتمد العباسيون منذ قيام دولتهم على أبناء فارس ، ولذلك كانوا أقرب ميلا الى الفرس منهم الى الاغريق ، واستفادوا من ثقافة البلاد التي استولوا عليها عن طريق الفتوحات الاسلامية ، ومثلما فعل الفرس في الميادين الثقافية فعل العباسيون ، بل تفوقوا عليهم ، فقد أنشأ هؤلاء مدرسة للطب والفلك في (جند يشابور) Gundishapur في القرن الخامس ، فسار الخليفة العباسي أبو جعفر المنصور ثاني الخلفاء العباسيين على منوالهم ، فاستقدم العلماء الى بغداد ، وقد



الدورة الدموية كما رسمها ابن النفيس

وقد عرف المسلمون الكيمياء القديمة خلال القرن التاسع الميلادي عن طريق أعمال جابر بن حيان الذي كان يسمى بالمتصوف ، وقد توفي عام ٨١٥ م ، ومع جابر انتقلت الكيمياء عند العرب من طور صنعة الذهب الخرافية ، الى طور (العلم التجريبي في المختبرات) .

ويبدو أن كل الاعمال التي نقلت إلينا على اعتبار أنها أعمال جابر بن حيان ، الذي عرف في أوروبا خلال القرون الوسطى باسم (جبر) أنها جمعت في القرن العاشر للميلاد بواسطة أفراد فرقة باطنية يسمون أنفسهم أخوان الصفا وخلان الوفا Brathers of Purity

كما اكتشف أن الانحراف المركزي للشمس يتغير (وبالتفسير الحديث أن مدار الأرض اهليلجي متغير) . وفي هذه الفترة تقريبا قدم الفارسي المتوفي عام ٨٣٥ م ، الى العالم الاسلامي الاعداد الهندسية برغم أن علم الجبر الذي اشتغل به كان أدنى مرتبة من الجبر الذي مارسه الهنود .

والرازي الذي عاش في الفترة الواقعة بين عامي ٨٦٥ - ٩٢٥ م كان أول كاتب مسلم أصيل اشتغل بالمواضيع الطبية ، وكان الرازي قد درس وعمل في بغداد بأشراف واحد من تلاميذ حنين . وكتب الرازي أو (رازيس) كما كان معروفا عند الغربيين أكثر من مائة بحث أشهرها كتابه (الحاوي) (٢) الذي حوى بين دفتيه كل المعارف الطبية اليونانية والهندية ومعارف الشرق المعروفة في ذلك الوقت .

وقد يكون الرازي قد استعان أيضا ببعض المراجع الصينية إذ أن ابن النديم كتب عام ٩٨٨ م بعد أن مات الرازي بوقت قصير ، يقول : (أن عالما صينيا أقام مع الرازي قرابة عام يتعلم اللغة العربية ويترجم أعمال جالينوس الى الصينية ، ولا بد أن يكون علم الطب الصيني قد تأثر بطب جالينوس فقد ورد ذكر مضغ النبض الذي لعب دورا كبيرا في الطب الصيني ، في موسوعة قانون الطب الذي كتبه ابن سينا .

وكان ابن سينا أعظم طبيب مسلم بعد الرازي . ولم يطور الرازي أو ابن سينا أو مضافا تحسينات الى نظريات جالينوس الا أنهما من الناحية العلمية قد عرفوا عددا أكبر من العقاقير كما يفصل ذلك الرازي في مقدمة كتابه (الاسرار) بل أنه يفاخر بأنه اكتشف أشياء سترها القدماء فيقول : شرحنا في هذا الكتاب مما ستره الاقدمون من الفلاسفة مثل : أغانا ذيموس ، هرمس ، أرسطو خالد بن يزيد وأستاذنا جابر بن حيان ، بل فيه أبواب لم ير مثلها ، وكتابي هذا مشتمل على معرفة معان ثلاثة : معرفة العقاقير ، معرفة الآلات ، ومعرفة التجارب .

(١) انظر : الحاوي في الطب ، ط : حيدر آباد .

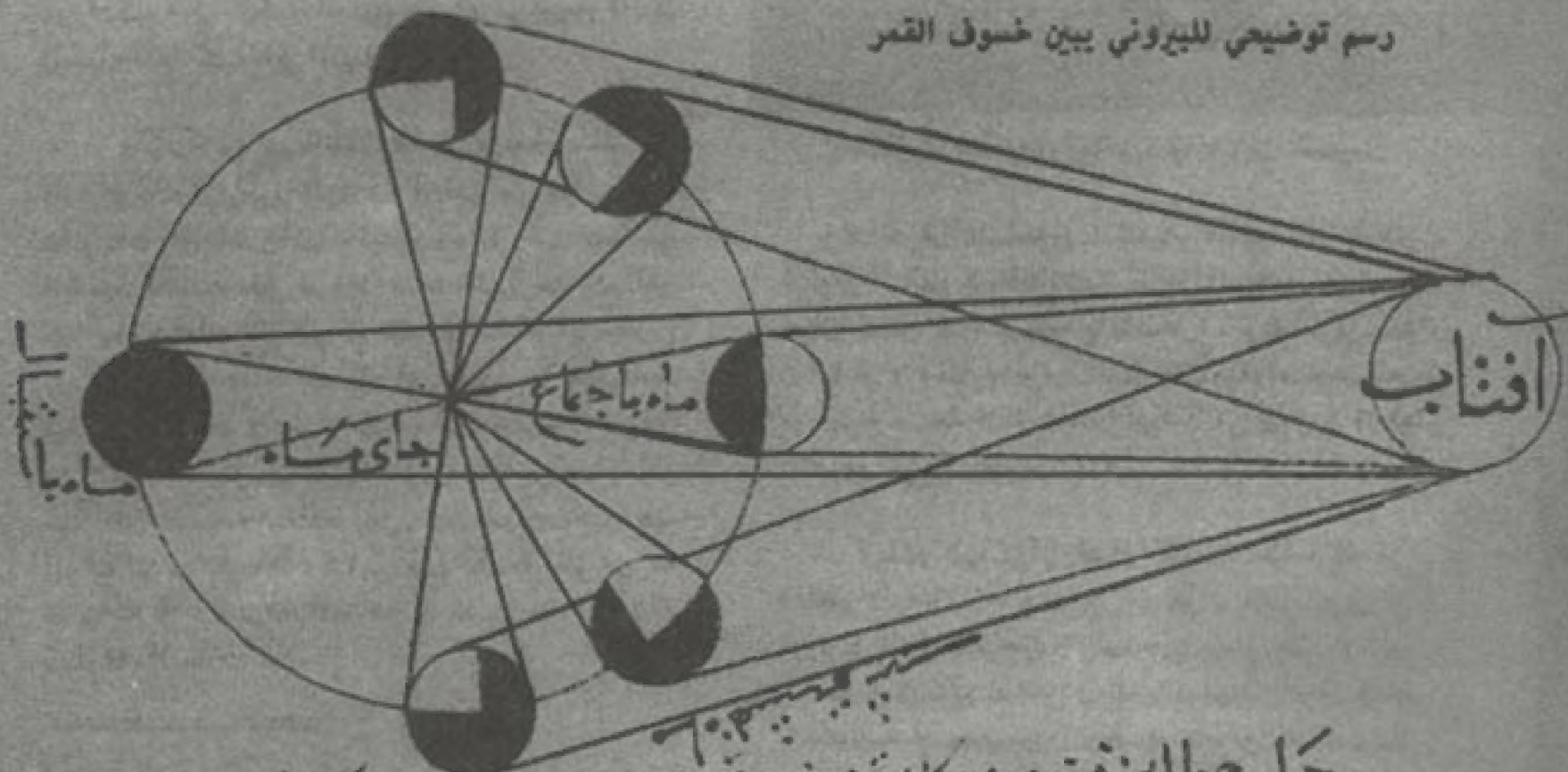
وكان للكيمياء القديمة (الخيمياء) دائما صفة غير رسمية تمثل الصلة بالمذهب الباطني من ناحية كما تمثل التقاليد الحرفية الكيمائية من ناحية أخرى . وكانت هذه الصلات ظاهرة في الاسلام أكثر منها في أي مكان آخر . وكانت الديانة الاسلامية الصحيحة هي الديانة الرسمية للفرق السنية ، في حين انتشرت المبادئ التي يمارسها اخوان الصفا انتشارا كبيرا بين الجماهير التي اعتنقت الاسلام . ويمثل القرامطة احدى هذه الفرق الباطنية المتطرفة . وكانوا ينادون بأن الناس كلهم سواء ويجهادون في سبيل جعل أنشطة تعليمية لهم من طريق فتح المدارس وكتابة الموسوعات العلمية . وكانوا يهتمون بصفة خاصة بالحرفيين ويعملون على تنمية وتطوير النقابات في الاسلام ، وذلك اذا لم يكونوا هم أنفسهم الذين أنشأوا هذه النقابات في العصر الاسلامي . كما أنشأوا مدارس « اخوان الصفا » في مدن كثيرة اسلامية لتعمل على نشر أفكارهم وآرائهم .

ويبدو أن اخوان الصفا الذين كتبوا الجزء الاساسي من الكيمياء الاسلامية القديمة (الخيمياء) قد أنشأوا هذه المدرسة في مدينة البصرة حيث ولدت

الصوفية في القرن التاسع ، وكانت أعمالهم في مجال الكيمياء القديمة تشكل جزءا من الموسوعة التي كتبوها وتحتوي على سبع عشرة رسالة في المواضيع العلمية من مجموعة اثنتين وخمسين رسالة شملت الموسوعة . وقد حكم على هذه الاعمال بالاحقاد ، وأحرقها السنيون المتسكون بتعاليم الدين الاسلامي كما أنزلت . وتم هذا الحريق في بغداد ولكن نشاط اخوان الصفا تعرض لقمع شديد في القرن العادي عشر عندما أجمعت حركتهم .

وقد عارض اخوان الصفا هذا النوع من التفكير الاستنتاجي القائم على العلوم الهندسية الذي ورثه علماء المسلمين الاوائل عن اليونانيين . واعتنق اخوان الصفا فكرة (الفيض) القائلة بأن الانسان عالم صغير يمثل العالم كله ، وهي الفكرة التي وجدت تعاطفا خلال التاريخ من المشتغلين بالكيمياء ، ومن رجال الدين المتصوفين ، كما جعل اخوان الصفا من هذه الفكرة الاساسية التي أقاموا عليها نظام العالم ، وكانوا اول من وضع بالتنميط نتائج الفكرة القائلة بأن الانسان هو عالم صغير أو هو صورة مصغرة عن العالم كله ، كما بينوا القياسات والتشابهات الجزئية والعلاقات بين

رسم توضيحي للبيروني يبين خسوف القمر



جاء جرايين فردون وكاستن نورمورالست وسناركان ديكر دابنست
میان مردمان نگرستن و ناستندن ایر معنی بهار اخلافت

مختلف أوجه التشريح والفيسيولوجيا (علم وظائف الأعضاء) بالنسبة للإنسان ، وتكوين العالم ، والطرق التي يسير عليها طبقا لما كان معروفا في ذلك الحين .

وفي ميدان الكيمياء قسموا العناصر الى نوعين هما الاجسام والارواح وذلك قياسا على الفكرة القائلة بأن الانسان يتكون من جسم وروح ، اما الارواح فهي عناصر طيارة بينما اعتبرت الاجسام عناصر غير طيارة . وقد استنبطوا النظرية التي تقول بأن جميع الاشياء والمعادن على وجه خاص ، تتكون من تفاعل عنصري الزئبق والكبريت .

وقد تضمنت الكيمياء القديمة في الصين وفي الاسكندرية المبادئ الاولى لهذه الفكرة وهي تقوم على أساس أن عنصر الكبريت هو الجوهر الناري المذكر الفعال وهو نفس الشيء الذي أطلق عليه الصينيون كلمة (يانج Yang) ، وهو أيضا الزفير المفعم بالدخان الذي ورد في كتاب الميتورولوجيا (Meteorology) المنسوب الى أرسطو .

وقد اعتبر الزئبق هو الجوهر المستقل المؤنث السائل ، وهو نفس الشيء الذي أطلق عليه الصينيون كلمة (ين Yiu) وهو أيضا الزفير الرطب الندي الذي ورد ذكره في كتاب الميتورولوجيا .

وقد تبني الكيميائيون المسلمون المشتغلون بالكيمياء القديمة نظرية العناصر الاربعة التي وضعها الاغريق وقالوا ان المعدن الخسيس (النحاس والرصاص مثلا) يمكن أن يتحول الى معدن شريف كالذهب والفضة ، بواسطة تغيير المقدار الكمي لتركيب عناصره .

ومن الناحية العلمية نال الكيميائيون المسلمون شهرة كبيرة عندما استعملوا الموازين وعند قيامهم بدراسة المقادير الكمية في العمليات الكيميائية كما كانوا على علم بالمواد الكيميائية التي لم يعرفها الاغريق من قبل مثل : أحماض المعادن والملح الصخري (نترات البوتاسيوم أو الصوديوم) التي أطلقوا عليها اسم (ثلج الصين) .

وقد أخذ المسلمون صناعة الورق عن الصين ، ولكن أنتشارها بالغرب يرجع الى العرب ، فهم الذين قاموا بنقلها اليهم ، وذلك أن القبائل الضاربة على حدود الدولة الساسانية بايران في أوائل القرن الثامن للميلاد طلبت حماية الصينيين ، فحدثت بينهم موقعة سمرقند عام ٧١٢ م ، وقبض المسلمون خلالها على بعض الاسرى ممن يجيدون صناعة الورق ، فوضع هؤلاء الاسرى فنونهم في صناعة الكاغذ بين ايدي غزاتهم ، وأنشئ أول مصنع لصناعة الورق في مدينة سمرقند أيام واليها زياد بن صالح عام ٧٥١ م ، وتلاه مصنع آخر للورق في بغداد عام ٧٩٤ م على يد الوزير العباسي (الفضل البرمكي) أيام هارون الرشيد ، وانتشرت بعد ذلك صناعة الورق في مصر حوالي عام ٩٠٠ م ، ومنها انتقل الى القيروان بتونس ، ثم الى مدينة شاطبة بالاندلس (اسبانيا حاليا) حوالي عام ١١٠٠ م ، ثم الى شمال أوروبا حيث أنشئ أول مصنع للورق في العالم المسيحي الغربي في مدينة بالرم بإيطاليا عام ١١٥٨ م ، ثم الى مدينة هيرولت (Herault) عام ١١٨٩ ، أي أنه قطع ثلاثة قرون حتى وصل الى أوروبا .





رسمان منقولان من كتب التشريح



الذي يقسم القلب مصمت وخال تماما من أية مسام تسمح بمرور الدم كما كان يعتقد جالينوس .

ومن هنا ناقش النظرية القائلة بأن الدم لايد أن يتدفق من البطين الايمن الى البطين الايسر للقلب خلال الرئتين ، وبهذه الطريقة توصل ابن النفيس الى تحديد الدورة الصغرى للدم الا ان اكتشافه هذا لم يدخل في نطاق العلم في ذلك الوقت حيث ان هذه المعلومات التي توصل اليها لم تر النور الا في القرن العاشر ، كما يعكس ذلك .

وبرز فريق ثالث من العلماء في اسبانيا حيث أنشأ واحد من ذرية عبد الرحمن الداخل أول أمير أموي مملكة مستقلة في الاندلس عام ٧٥٥ ثم أطلق سلالة على أنفسهم لقب خلفاء قرطبة منذ القرن العاشر .

وأنشأ الحكم المستنصر مكتبة واكاديمية علمية في مدينة قرطبة عام ٩٧٠ م كما أنشئت مؤسسات علمية مماثلة في وقت لاحق في مدينة طليطلة . وظهر في هذا الوقت العالم أبو القاسم خلف الزهراوي الذي توفي عام ١٠١٣ م وكان طبيباً في بلاط الخليفة في

وقبل ذلك كتب المسعودي الذي توفي عام ٩٥٧ في القاهرة موسوعة في التاريخ الطبيحي حوت أول وصف لطواحين الهواء . وكان لهذه الطواحين محور دوران عمودي كما كانت مجهزة بأشعة تماثل تلك التي تستعمل لدفع السفن بواسطة الهواء . واستمر النشاط العلمي في مصر تحت رعاية السلاطين الایوبيين ، فقام الفيلسوف اليهودي ميمون الذي أتى من اسبانيا ليشغل منصب طبيب لصلاح الدين بين عامي ١١٧٤ و ١١٩٣ م ، ومن المعروف أن السلطان صلاح الدين هو الذي ترك سلالة حكمت مصر طويلا من بعده .

واكثر الاعمال المهمة التي قام بها ميمون ، الذي عاش في الفترة الواقعة بين عامي ١١٣٥ و ١٢٠٤ م كانت لها طبيعة فلسفية رغم أنه كان من المهتمين بمسائل الطب وكان ينتقد نظريات جالينوس كما ظهر بعد هذا التاريخ في القاهرة طبيب هو ابن النفيس الذي عاش في الفترة الواقعة بين عامي ١٢١٠ و ١٢٨٨ وكان قد قدم مصر من دمشق ليتولى أمور المستشفى الناصري في القاهرة . وقد كان ابن النفيس أكثر موضوعية في نقد جالينوس حيث أوضح في كلامه عن الدورة الدموية الصغرى أن الجدار

قرطبة ، وكتب كتابا في الطب أسماء (التعريف لمن عجز عن التأليف) يقع في ثلاثين فصلا واختصر القسم الاخير منه بالجراحة التي اهتم ذكرها المؤلفون المسلمون حتى ذلك الوقت . وتقدم علم



الفلك على أيدي العالم الرياضي يحيى النقاش المعروف بالزرقالي الذي عاش في قرطبة في الفترة الواقعة بين عامي ١٠٢٩ و ١٠٨٧ م في ظل الخلافة في المغرب وهو العالم الذي رسم جداول طليطلة الفلكية عام ١٠٨٠ وعدل في رسوم السموات التي وصفها بطليموس وذلك بأن وضع مدارا اهليلجيا (بيضاويا) يختلف عن ذلك التدوير لكوكب عطارد .

ولقد انتقد العلماء المسلمون الاسبان النظام الفلكي الذي وضعه بطليموس اذ أنهم أرادوا وضع نظام حقيقي فيزيائي للعالم ، وكانوا متأثرين بالفكر الارسطو طاليسي الذي عبرت عنه أعمال العالم ابن رشد (Averroes) الذي عاش في الفترة الواقعة ما بين عامي ١١٢٥ و ١١٩٨ م .

وقد بدأ هذه الحركة افمبيس (Avempace) وهو عالم من سيراكيوز توفي عام ١١٨٥ م وسار على نهجه العالم أبو بكر الحفيد بن زهر من غرناطة وقد توفي عام ١١٩٩ م ، والبتروجيوس الذي توفي عام ١٢٠٠ م . وقد عارض هؤلاء العلماء نظرية بطليموس الخاصة بفلك التدوير على أساس أن الكواكب لابد أن تدور حول جسم مركزي حقيقي طبيعي وليس حول نقطة هندسية .

ومن ثم فقد حاولوا وضع نظام للسموات علمي معقول من الناحية الفيزيائية الطبيعية يقوم على أساس نظام ابيدوكس الذي يعتمد على نظرية الدوائر المتشابهة المركز التي أوردها أرسطو . ولم ينجحوا في ذلك العمل حيث لم يتمكن (Eudoxue) من أن يوضح أسباب اقتراب الكواكب وابتعادها وبذلك فقد أصبحت حركات الاجرام السماوية التي تحتاج الى مزيد من الشرح والتوضيح كثيرة ومعقدة .

وبلغت نهضة العلوم مرتبة عالية في عصر الخلافة الاسلامية في المغرب وذلك قبل الفزو المسيحي لاسبانيا بمدة قصيرة . وظلت العلوم الاسلامية مزدهرة في المدن التي استولى عليها المسيحيون وخاصة في طليطلة التي سقطت في أيدي المسلمين عام ١٠٨٥ . وبذلك أصبحت اسبانيا هي الطريق الرئيسي الذي أوصل العلوم القديمة الى الغرب . وعن هذا الطريق أيضا وصل الى أوروبا فن صناعة الورق الذي أخذه العرب عن الصينيين ، ولو أن المسلمين لم يقدموا في هذا المضمار عددا كبيرا من الوسائل التقنية العلمية .

ويبدو أن المسلمين لم يكونوا على علم باستعمال البارود ولا بالاسلحة النارية قبل غزوات المغول كما لم يتعرفوا على طرق الطباعة الا في وقت متأخر . أول من قام من العلماء المسلمين بذكر اساليب الطباعة وطرقها التي استعملها الصينيون هو العالم المسلم الباناقاتي عام ١٢٠٠ م بينما لم تظهر أول مطبعة في العالم العربي والاسلامي الا في مصر في الفترة ما بين ٩٠٠ و ١٢٥٠ م .

وكان المغول الذين حطموا الخلافة الشرقية من أحد أطراف آسيا ، كما كانت أسرة (Sung

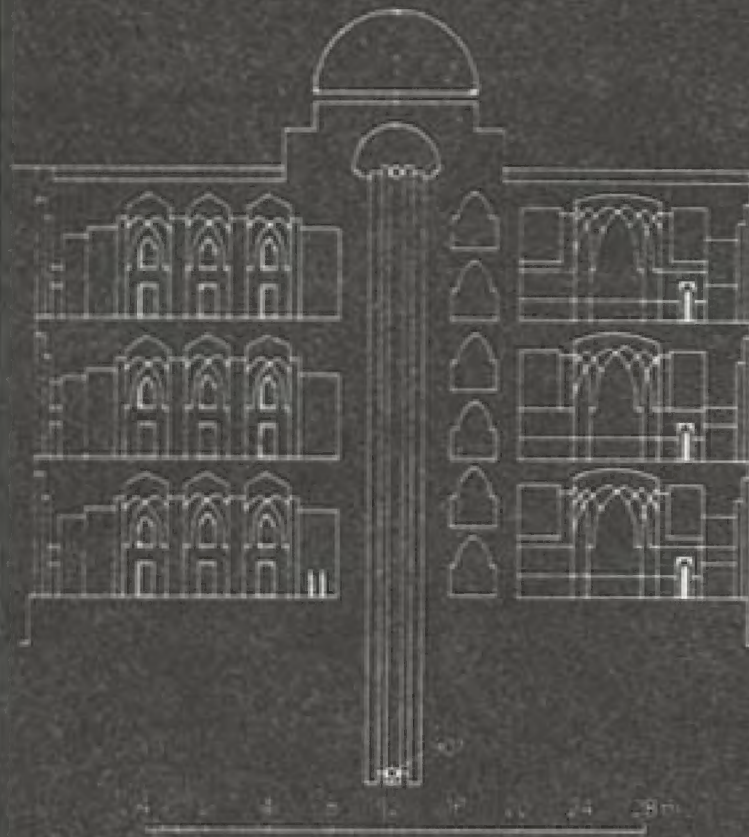
وقد أخذ المغول عن الصين حضارة سليمة تماما واستعانوا بالادارة العلمية الموجودة الا أنهم وضعوا بعض الاجانب مثل ماركو بولو في المناصب الرفيعة كما أقاموا مرصدا في بكين وعينوا له موظفين من الغرب من بين المسلمين كما استعانوا بالصينيين من الوطنيين هناك للعمل مع هؤلاء الاجانب .



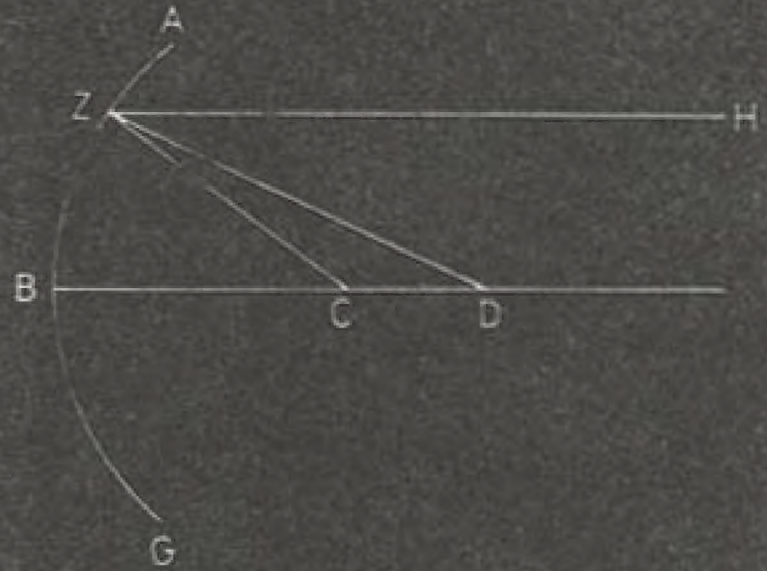
وما تزال بعض الاجهزة التي كانت تستعمل في ذلك الوقت موجودة وبخاصة جهاز « المحلقة » وهي آلة فلكية قديمة مؤلفة من حلقات تمثل مواقع الدوائر الرئيسية في الكرة السماوية والالة الرباعية الجدارية وهي أداة تستخدم في الفلك والملاحة لقياس الارتفاع وتتألف من قوس مقسم الى تسعين درجة . وما تزال في باريس رسالة محفوظة هناك تحمل عنوانا مكتوبا بالحروف العربية والصينية وتحتوي هذه الرسالة على مجموعة جداول قمرية أعدها ابن أحمد من سمرقند عام ١٢٦٢ م للماهل المغولي في بكين .

(Dyanasty) الصينية التي غزتها من الناحية الاخرى أكثر بربرية في أول عهدهم مما كان عليه العرب برغم أنهم ارتفعوا الى المستوى الحضاري ومستوى المدنية التي حققتها الشعوب التي وقعت تحت نير غزواتهم . وبعد أن أتم المغول غزواتهم أصبح الاتصال والتبادل بين الشرق والغرب أسهل كثيرا ، كما أصبح الاتصال مباشرا بصورة أفضل مما كانت عليه الحال من قبل . وقد استطاع ماركو بولو الذي عاش في الفترة الواقعة بين عامي ١٢٥٤ و ١٣٢٤ م أن يذهب الى الصين وأن يشغل منصبا رفيعا في مكتب الملح الامبراطوري بينما حضر مارجاب الله Mar Taballah الذي عاش في الفترة الواقعة بين ١٢٤٤ و ١٣١٧ م الى الغرب وأصبح بطريرك النسطوريين ، عام ١٢٨١ م .

وكانت أول الغزوات التي قام بها المغول على الهند بقيادة جنكيز خان عام ١٢١٤ . وفي عام ١٢٢٣ استولى القائد سوبوتاي (Souboutai) على مصنع للذخائر في مدينة بين شنج (Pien Ching) وانقذ حياة العمال في مصنع الذخائر ولم يقتلهم وبذلك استطاع أن يحصل على البارود والقنايل اليدوية والاسلحة النارية التي استعملها خلال غزواته لاوروبا والتي بدأها عام ١٢٣٥ م ومن المحتمل أن يكون ادخال البارود وربما الاسلحة النارية أيضا الى اوروبا قد تم على أيدي المغول ، وربما تكون فكرة الطباعة نفسها وليست التفاصيل الفنية المتعلقة بها ، قد أدخلت الى اوروبا عن هذا الطريق حيث أن لعبة الورق التي كانت أوراقها تطبع في الصين منذ فترة طويلة سابقة قد دخلت الى اوروبا بعد غزوات المغول بوقت قصير . وكان من المعروف أن هذه اللغة من أصل شرقي ، كما ظهرت في اوروبا في نفس الوقت العربات الصغيرة التي تجري على عجلات ، وكذلك عملية صب الحديد في قوالب وسبائك ، ولو أنه من المحتمل أن يكون هذا التطور قد حدث مستقلا عن الغزو الذي قام به المغول ، وبالمثل فقد أدخلت اوروبا الى الصين عن طريق غزوات المغول أيضا في القرن الثالث عشر صناعة تقطير المشروبات الكحولية والعصادات البصرية .



رسم تخطيطي لمركز سمرقند



تعيين الغازن الهندسي

Ilkhanic Tables وفي مدينة تبريز نفسها طبعت أوراق النقد عام ١٢٩٤ م وعليها حروف عربية وصينية ، وبعد ذلك بسنوات قدم الطبيب المسلم رشيد الدين الذي عاش في الفترة ما بين عامي ١٢٤٧ و ١٣١٨ م وصفا مفصلا عن أساليب وطرق الطباعة التي كان يستعملها الصينيون ، وظهرت آخر موجة لعلوم التتار عام ١٤٢٠ م عندما أنشأ أولوغ بايغ (Ulugh Beigh) الذي عاش في الفترة الواقعة بين ١٣٩٤ م و ١٤٤٩ م وهو حفيد تيمور لنك (Tamerlane) مرصدا في سمرقند . وفي هذا المرصد أعيد رسم النجوم التي درسها هيباركوس (Hipparchus) في وقت سابق وتعتبر هذه الملاحظات والملاحظات من أدق الاعمال التي تمت في الفترة التي سبقت عصر تيكوبراها (Tych Brahe) في القرن السادس عشر .

والى أقصى الغرب نجد أن هولاكو خان حفيد جنكيز خان قد قام بنهب بغداد عام ١٢٥٨ م وقضى على الخلافة العباسية الشرقية ، وقد أنشأ هولاكو خان مرصدا في مراغة أذربيجان جنوب تبريز ووضع هذا المرصد تحت إدارة وزيره ناصر الدين الذي عاش في الفترة الواقعة بين عامي ١٢٠١ م و ١٢٧٤ م وكان هو نفسه فلكيا . كما أنشأ هناك مكتبة تحتوي على أكثر من ٤٠٠٠٠ مؤلف بينما استقدم للمرصد علماء فلكيين من أماكن بعيدة مثل الصين وإسبانيا . فمن الصين قدم فونج - تشي ومن الاندلس قدم المغربي الذي كتب رسالة علمية عن تقاويم الصينيين .

وفي النهاية وبعد اثنتي عشرة سنة من الملاحظة والملاحظة الدقيقة استطاع ناصر الدين ومعاونوه من الفلكيين أن يقدموا للعالم جداول الكوهانك



تقي الدين وبعض الفلكيين الآخرين يعملون في احد المراصد